

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE DESPORTOS  
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA

**RAUL VILAIN JUNIOR**

**EFEITOS DE 13 SEMANAS DE UM PROGRAMA DE EXERCÍCIO FÍSICO  
BASEADO EM *EXERGAMES* NO EQUILÍBRIO DINÂMICO DE ADULTOS MAIS  
VELHOS**

Florianópolis,

2018

Raul Vilain Junior

**EFEITOS DE 13 SEMANAS DE UM PROGRAMA DE EXERCÍCIO FÍSICO  
BASEADO EM *EXERGAMES* NO EQUILÍBRIO DINÂMICO DE ADULTOS MAIS  
VELHOS**

Trabalho de Conclusão do Curso de  
Graduação em Educação Física – Bacharelado  
do Centro de Desportos da Universidade  
Federal de Santa Catarina como requisito para  
a obtenção do Título de Bacharel em Educação  
Física.

Orientador: Prof. Dra. Aline Rodrigues  
Barbosa

Co-orientador: Prof. Me. Camilo Luis  
Monteiro Lourenço

Florianópolis

2018

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Vilain Junior, Raul

Efeitos de 13 semanas de um programa de exercício físico baseado em exergames no equilíbrio dinâmico de adultos mais velhos / Raul Vilain Junior ; orientador, Aline Rodrigues Barbosa, coorientador, Camilo Luis Monteiro Lourenço, 2018.

37 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -  
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de  
Desportos, Graduação em Educação Física, Florianópolis, 2018.

Inclui referências.

1. Educação Física. 2. Exergames. 3. Atividade física. 4. Destreza motora. I. Rodrigues Barbosa, Aline . II. Monteiro Lourenço, Camilo Luis. III. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Educação Física. IV. Título.

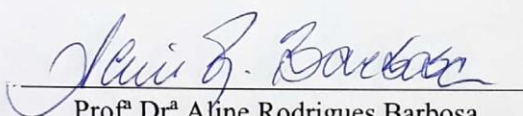
Raul Vilain Junior

**EFEITOS DE 13 SEMANAS DE UM PROGRAMA DE EXERCÍCIO FÍSICO  
BASEADO EM EXERGAMES NO EQUILÍBRIO DINÂMICO DE ADULTOS MAIS  
VELHOS.**

Este Trabalho Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de Bacharel  
em Educação Física, com a nota 8,8.

Florianópolis, 21 de junho de 2018.


**Banca Examinadora**



Profª Drª Aline Rodrigues Barbosa

Orientadora

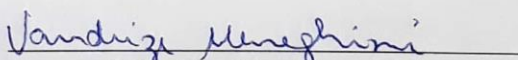
Universidade Federal de Santa Catarina



Ddo. Camilo Luis Monteiro Lourenço

Coorientador

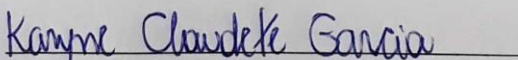
Programa de Pós-Graduação em Educação Física – UFSC



Dda. Vandrizze Meneghini

Membro da banca

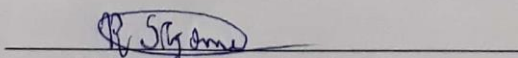
Programa de Pós-Graduação em Educação Física – UFSC



Mda. Karyne Claudete Garcia

Membro da banca

Programa de Pós-Graduação em Educação Física – UFSC



Mda. Roselaine da Silva Gomes

Membro suplente

Programa de Pós-Graduação em Educação Física - UFSC

Este trabalho é dedicado à minha mãe, Adélia Gois Vilain.

## AGRADECIMENTOS

Agradecer primeiramente a Deus, por todos os momentos que me fizeram chegar até aqui, por todos os acertos e erros que me amadureceram e que ainda me trarão novos desafios, conquistas e obstáculos, que espero poder desempenhar com saúde e disposição.

Agradecer a pessoa responsável por me trilhar em todos os caminhos, a pessoa por trás de tudo que tenho, minha maior inspiração, meu espelho de vida, minha rainha, minha mãe. Se não fosse por ela nada disso seria possível, tudo isso é por ela e pra ela. Essa conquista é mais dela do que minha. A mulher mais batalhadora que conheço, que faz de tudo pra ver seus filhos felizes, a melhor mãe/avó que existe, a mulher mais inspiradora que conheço. Poderia escrever um livro com todas as qualidades e de tudo que ela representa na minha vida, mas espero poder fazer isso a orgulhando diariamente. Esse trabalho e essa etapa concluída é todo dedicado a ela. Te amo muito mãe!

Agradecer minha família (Irmã, pai e afilhada), por todos os ensinamentos. A minha irmã por ser minha amiga e confidente de muitos anos, nossa conexão é de sangue, de alma e de outras vidas. Tenho certeza que seremos irmãos em todas as nossas vidas, não existe irmandade melhor que a nossa. Ao meu pai, que nunca me deixou faltar nada, e que mesmo tão distante, sei que me ama e se orgulha igual, te amo pai! Minha afilhada que é meu anjo da guarda, meu amor maior, o maior tesouro da família. Chegou no momento certo em nossa família, e que nos traz alegrias diárias, amo tanto essa pequena que não sei explicar. Agradecer também a minha Tia Mary que considero minha segunda mãe, que cuida de mim até hoje e que tenho uma enorme admiração, respeito e amor. Agradecer minha prima Amábile que é meu orgulho da família, que amo muito, e que sei que vai me orgulhar muito ainda. O primo te ama!! Aos membros da minha família que se fizeram presentes durante essa jornada, fica aqui meu muito obrigado.

Agradecer as minhas ‘migas’ Monique (Bela adormecida), Lais (Pocahontas), Carol (Cinderela) e Marcela (Fiona) que durante 4 anos estiveram ao meu lado. Amadurecemos juntos e passamos por vários momentos ao longo dessa jornada. Espero que nossa amizade perdure por muitos e muitos anos. A malévola ama vocês!!

Agradecer aos meus amigos de curso Alexandre, Eduardo, Lígio, Lays, Anderson, Anahí, Tayná, João, Manu, Sabrina pelos momentos durante a graduação.

Agradecer minha orientadora Aline por todos os ensinamentos durante a graduação, por todas as oportunidades que me deu e que me fizeram e me fazem ainda amadurecer diariamente. Além disso, por ser a melhor orientadora de todas. A prof arrasa! Muito obrigado!

Agradecer ao meu coorientador Camilo pela parceria durante a confecção desse trabalho, e por me auxiliar em todos os momentos de dúvida, fazendo com que tudo saísse conforme planejado. Muito obrigado pela sua ajuda Camilo, fez uma grande diferença no resultado do trabalho. Agradecer também a Vandrizze que esteve também presente durante todo o processo do trabalho e que também me ajudou em diversos momentos.

Pessoas que não posso deixar de agradecer, Juliano, Junior, Lucas, Enyo, Ju, Karol, Paty, Silvana, Adri, que são essenciais na minha vida, e pessoas que quero sempre perto de mim. Vocês me fazem um bem enorme, agradeço muito por tê-los na minha vida. Amo vocês!

Que o fim dessa jornada seja o começo de uma nova, e espero que a próxima etapa de minha vida seja recheada de conquistas e realizações. Gratidão!!

## RESUMO

**Introdução** - Os jogos eletrônicos ativos, também chamados de *exergames*, combinam jogos de videogames com exercício físico, sendo os movimentos dos jogadores identificados por um conjunto de sensores embutidos em placas de pressão ou por gravações de uma videocâmera. Ao envelhecer, o corpo humano passa por alterações e limitações, e dentre essas alterações destaca-se o comprometimento do equilíbrio dinâmico. Novas formas de exercício físico foram implantadas no âmbito científico com o intuito de aprimorar o equilíbrio dinâmico em adultos mais velhos, dentre as alternativas, destacam-se os *exergames*. **Objetivo** - Verificar o efeito de 13 semanas de um programa de exercício físico baseado em *exergames*, no equilíbrio dinâmico de adultos mais velhos. **Métodos** - Os participantes do estudo foram de ambos os sexos com idade igual ou superior a 50 anos. As intervenções foram realizadas três vezes na semana, em dias alternados, com duração entre 50-60 minutos, durante 13 semanas. Os exercícios foram realizados por meio do console Microsoft Xbox 360 Kinect™, utilizando jogos do *Kinect Sports Ultimate Collection* e *Kinect Adventures*. A avaliação de equilíbrio dinâmico foi obtida por meio do teste *Timed Up & Go* (TUG) e anotado o tempo em segundos. Na análise descritiva dos resultados foram utilizadas médias, desvios padrão, medianas (MD), intervalo interquartil (IQ) e frequência absoluta. Em todas as análises foi utilizado o nível de significância estatística de 5% ( $p \leq 0,05$ ). **Resultados** - Foram recrutados 18 participantes (12 mulheres e 6 homens), com média etária de  $63,56 \pm 7,06$  anos, após a análise dos critérios de elegibilidade. Fazendo a comparação entre os momentos pré e pós teste do equilíbrio dinâmico pela análise de intenção de tratar (ITT) do teste *Timed Up And Go*, não houve diferença significativa entre os momentos pré e pós intervenção (Pré: MD = 4,78, IQ= 1,14; Pós: MD= 4,76, IQ= 1,22,  $p= 0,09$ ). **Conclusão** - O programa de exercício físico baseado em *exergames* não mostrou efeitos significativos no equilíbrio dinâmico, após 13 semanas de intervenção em adultos mais velhos.

**Palavras-chave:** *Exergames*. Atividade física. Destreza motora.



## ABSTRACT

**Introduction** - Active electronic games, also called exergames, combine video game games with physical exercise, with player movements being identified by a set of sensors embedded in pressure plates or by recordings of a camcorder. As it ages, the human body undergoes changes and limitations, and among these changes, the dynamic balance compromises. New forms of physical exercise were implanted in the scientific scope in order to improve the dynamic balance in older adults, among the alternatives, the exergames stand out. **Objective** - To verify the effect of 13 weeks of an exercise program based on exergames, on the dynamic balance of older adults. **Methods** - Study participants were of both sexes aged 50 years or older. Interventions were performed three times a week, on alternate days, lasting between 50-60 minutes, for 13 weeks. The exercises were performed through the Microsoft Xbox 360 Kinect console, using games from the Kinect Sports Ultimate Collection and Kinect Adventures. The dynamic balance evaluation was obtained by means of the Timed Up & Go (TUG) test and the time taken in seconds. In the descriptive analysis of the results were used means, standard deviations, medians (MD), interquartile range (IQ) and absolute frequency. In all analyzes, the level of statistical significance of 5% ( $p \leq 0.05$ ) was used. **Results** - 18 participants (12 women and 6 men) were recruited, with a mean age of  $63.56 \pm 7.06$  years, after the analysis of the eligibility criteria. Comparing the pre and post-test moments of the dynamic balance by the ITT analysis of the Timed Up And Go test, there was no significant difference between the pre and post intervention moments (Pre: MD = 4.78, IQ = 1.14, Post: MD = 4.76, IQ = 1.22,  $p = 0.09$ ). **Conclusion** - The exercise program based on exergames did not show significant effects on dynamic balance after 13 weeks of intervention in older adults.

**Keywords:** Exergames. Physical activity. Motor skills.

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 – Características da amostra (n=18).....	25
Tabela 2 - Mediana e Intervalo Interquartil do Teste Timed Up And Go dos momentos Pré e Pós teste – Teste de Intenção de Tratar.....	25
Tabela 3 - Comparação das características dos participantes que concluíram (n=7) e não concluíram a amostra (n=11).....	27

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABC	Escala de Confiança de Equilíbrio
AGECOM	Agência de Comunicação
CDS	Centro de Desportos
CoP	Centro de pressão
DNTs	Doenças não transmissíveis
DDR	<i>Dance Dance Revolution</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
NETI	Núcleo de Estudos da Terceira Idade
TUG	<i>Timed Up And Go</i>
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
1.1	JUSTIFICATIVA.....	14
1.2	OBJETIVOS .....	14
1.2.1	Objetivo geral .....	14
1.2.2	Objetivos específicos .....	14
<b>2</b>	<b>REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	<b>15</b>
2.1	<i>EXERGAMES</i> .....	15
2.2	ENVELHECIMENTO E EQUILÍBRIO .....	16
2.2.1	Testes de equilíbrio dinâmico em adultos mais velhos .....	18
2.3	EXERGAMES E EQUILÍBRIO EM ADULTOS MAIS VELHOS .....	18
<b>3</b>	<b>MÉTODOS .....</b>	<b>21</b>
3.1	TIPO DE ESTUDO.....	21
3.2	QUESTÕES ÉTICAS .....	21
3.3	PARTICIPANTES .....	21
3.3.1	Recrutamento dos participantes .....	22
3.4	INTERVENÇÕES .....	22
3.5	DESFECHO .....	23
3.5.1	Caracterização dos participantes.....	23
3.6	PROCEDIMENTO ESTATÍSTICO .....	23
<b>4</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>25</b>
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO.....</b>	<b>28</b>
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>30</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>31</b>
	<b>APÊNDICE A - Termo de consentimento livre e esclarecido .....</b>	<b>34</b>
	<b>APÊNDICE B - Cartazes e panfletos do projeto.....</b>	<b>37</b>

## 1 INTRODUÇÃO

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2012), a expectativa de vida do brasileiro passou de 71,3, anos em 2003, para 74,6 anos em 2012. Em Santa Catarina, o número de idosos aumentou, consideravelmente, nos últimos anos e a média etária era superior à média nacional (78,1 anos). Em questões estatísticas, a expectativa de vida em 2010 era de 74 anos, e presume-se que até 2050 atinja os 81 anos, fazendo com que o Brasil se torne o sexto país no mundo com mais pessoas idosas (IBGE, 2010).

Ao envelhecer, o corpo humano passa por alterações e limitações, que geralmente são mais acentuadas com avanço do envelhecimento (AGMON et al., 2011). Dentre as alterações do envelhecimento, destacam-se perda de força muscular, diminuição da flexibilidade e agilidade, declínio da aptidão física, dificuldades com atividades da vida diária e comprometimento do equilíbrio dinâmico (JORGENSEN et al., 2013). Denomina-se equilíbrio dinâmico a capacidade de manter o corpo em movimento de forma controlada, e sua importância está presente principalmente na prevenção de quedas em idosos e adultos mais velhos (NASCIMENTO; PATRIZI; OLIVEIRA, 2012).

Segundo Bieryla (2015), novas formas de exercício físico foram implantadas no âmbito científico com o intuito de aprimorar o equilíbrio dinâmico em idosos, dentre as alternativas, destacam-se os jogos eletrônicos ativos, também chamados de *exergames*. Os *exergames*, conhecidos ao final da década 90, despertaram interesse dos pesquisadores pelo relato da perda de peso dos praticantes (MENEHINI et al., 2016). Em meados de 2010, a Microsoft lançou uma nova versão de *exergames*, o Xbox360 com Kinect. A tecnologia derivada dos *exergames* pode permitir, com segurança, que essas pessoas adicionem o exercício ao seu estilo de vida, além de surtir efeitos positivos na força e equilíbrio (PADALA et al., 2017). Muitos estudos têm utilizado essa ferramenta junto ao exercício em pessoas mais velhas, com pesquisadores relatando bons resultados, principalmente no equilíbrio dinâmico (KARAHAN et al., 2015, AGMON et. al., 2011; BATENI, 2012; BIERLYA, 2015; BAINBRIDGE et al., 2011).

Por mais que os *exergames* tragam resultados pertinentes aos sujeitos avaliados, fazem-se necessários mais estudos que busquem encontrar tais benefícios. Sendo assim, formulou-se como problema de pesquisa: qual o efeito de 13 semanas de um programa de exercício físico baseado em *exergames* no equilíbrio dinâmico de adultos mais velhos?

## 1.1 JUSTIFICATIVA

Grande parte da população idosa sofre pelo menos uma ou até duas quedas por ano, sendo esse um dos motivos pelos quais essas pessoas restringem a realização de atividades da vida diária. A alteração do equilíbrio com o envelhecimento, principalmente no equilíbrio dinâmico favorece as quedas (NASCIMENTO; PATRIZZI; OLIVEIRA, 2012; CHO; HWANGBO; SHIN, 2014). No Brasil, 30% dos idosos caem pelo menos uma vez por ano e quanto maior a idade maior a chance de queda, por exemplo: 32% da prevalência de quedas ocorre entre 65 e 74 anos, 35% entre 75 e 84 anos e 51%, acima dos 85 anos. As quedas ocorrem mais nas mulheres do que nos homens da mesma faixa etária (SIQUEIRA et. al., 2007).

O exercício físico baseado em *exergames*, além de proporcionar benefícios, também é de fácil aplicabilidade e junto a isso, facilita a adaptação de complexidade para cada pessoa. Desta forma, aumenta o estímulo e a dificuldade conforme o avanço for percebido pelo avaliador em cada indivíduo (CHO; HWANGBO; SHIN, 2014). Porém, até o momento, poucos estudos examinaram a eficácia dos *exergames* como uma proposta para melhorar o equilíbrio dinâmico em adultos mais velhos ou idosos (JORGENSEN et al., 2013; AGMON et. al., 2011; BATENI, 2012; WILLIAMS et. al., 2010; ORSEGA-SMITH et. al., 2012; BOMBERGER, 2010).

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo geral

Verificar o efeito de 13 semanas de um programa de exercício físico baseado em *exergames* no equilíbrio dinâmico de adultos mais velhos.

### 1.2.2 Objetivos específicos

Descrever a amostra.

Verificar o equilíbrio dinâmico utilizando o teste *Timed Up And Go*.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 EXERGAMES

Os *exergames* ficaram conhecidos ao final da década de 90 por meio do lançamento de um jogo chamado *Dance Revolution* (DDR). Naquela época, o DDR ainda não era conhecido como um *exergame*, porém, devido aos relatos dos participantes pela perda de peso decorrentes da prática dos jogos, houve o interesse de outras empresas a criarem suas próprias versões de *exergames*. Algumas versões mais famosas foram lançadas em 2006, como Wii Fit (Nintendo) e o PlayStation 3 (Sony), e outra versão, o Xbox 360, foi lançada em 2010 pela Microsoft (MENEZHINI et al., 2016).

Crianças, jovens e adultos mais velhos têm utilizado os videogames como uma ferramenta para fins recreativos. Embora tais jogos, como PlayStation, Nintendo Wii, Xbox360 estejam limitados a um console eletrônico, eles desempenham um papel importante na atividade física diária dessas pessoas, quando desenvolvidos para a promoção da saúde, e exercem impactos positivos na atividade física e na qualidade de vida da população jovem, adulta e idosa (KARAHAN et al., 2015; SMALLWOOD et al., 2012). Posterior aos anos 2000, o interesse acadêmico nesse assunto aumentou quando esses jogos se mostraram efetivos no aumento dos níveis diários de gastos de energia necessários para melhoras significativas em diversas valências físicas, tais como força, agilidade, equilíbrio, entre outros (KARAHAN et al., 2015).

*Exergames* são videogames interativos onde o jogo é combinado com o exercício físico, sendo os movimentos dos jogadores identificados por um conjunto de sensores embutidos em placas de pressão ou por gravações de uma videocâmara (JANSSEN et. al., 2013). Comparado com o videogame tradicional, os *exergames* incentivam consideravelmente crianças, jovens e adultos mais velhos a aumentarem seus níveis de atividade física, e auxiliam na prevenção de obesidade e reabilitação da hemiplegia (paralisia cerebral que atinge um dos lados do corpo) (SMALLWOOD et al., 2012; KARAHAN et al., 2015).

O uso dessa tecnologia foi recentemente utilizado com a população adulta mais velha para aumentar os níveis de atividade física. Nitz et al. (2010) estudou o uso desse método em mulheres de 30 a 58 anos, em sessões de 30 minutos, 2 vezes por semana, durante 10 semanas, em um ambiente não supervisionado. Após 10 semanas, essas mulheres saudáveis demonstraram melhorias nas medidas de equilíbrio e força. Pigford e Andrews (2010), avaliaram o equilíbrio utilizando os *exergames* como parte da intervenção durante 2 semanas, com um homem idoso de 87 anos, que possuía uma fratura no quadril e com histórico de quedas.

Nesse caso, as atividades de equilíbrio com o equipamento foram realizadas 5 vezes por semana, com duração média de 60 minutos, durante 2 semanas. O avaliado aumentou suas pontuações na Escala de Berg, Escala de Confiança de Equilíbrio (ABC), e *Timed Up And Go* (TUG) (NITZ et al., 2010).

Dentre os fatores relatados por aumentar a motivação ao exercício entre a população idosa, destacam-se: dança, atividades aquáticas e exercícios grupais. O uso de programas com realidade virtual no treinamento também atraiu a atenção. A tecnologia derivada dos *exergames* pode permitir, com segurança, que essas pessoas adicionem o exercício ao seu estilo de vida, além de surtir efeitos positivos na força e equilíbrio (PADALA et al., 2017). No entanto, ainda pouco se sabe a respeito do uso dessa ferramenta no exercício em pessoas mais velhas, com pesquisadores relatando bons resultados, principalmente no equilíbrio dinâmico (KARAHAN et al., 2015, AGMON et. al., 2011; BATENI, 2012; BIERZYLA, 2015; BAINBRIDGE et al., 2011).

## 2.2 ENVELHECIMENTO E EQUILÍBRIO

A composição etária de um país está relacionada ao número de crianças, jovens, adultos e idosos que fazem parte de uma determinada população. Quando se referem ao envelhecimento de uma comunidade, é comum que ocorra uma redução no número de crianças e jovens, e consequentemente, um aumento no número de pessoas mais velhas. Ao analisar a pirâmide da composição etária, ela tende a ter um formato mais cilíndrico do que retangular, à medida que as pessoas vão envelhecendo (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2005). Esse aumento no número de pessoas mais velhas ocorre pelo aumento da expectativa de vida dessa população. Em questões estatísticas, a expectativa de vida em 2010 era de 74 anos, e presume-se que até 2050 atinja os 81 anos, fazendo com que o Brasil se torne o sexto país no mundo com mais pessoas idosas (IBGE, 2010).

Estatísticas mostram que o número de americanos com mais de 65 anos aumentou de 3,1 milhões de pessoas em 1900 para 35 milhões em 2001 e, que desse ano até 2012, essa marca chegou aos 40,4 milhões de pessoas. Estimativas apontam que até 2025, esse número possa chegar a 55 milhões de idosos. Considerando que o indivíduo perde sua independência à medida que envelhece, a população tenderá a ser mais dependente no futuro. Acredita-se que as pessoas mais velhas residam nos países mais desenvolvidos do mundo, como Japão, Alemanha, Itália, e em países do continente europeu. Até 2025, estima-se que de 70% desses indivíduos, vivam



em países desenvolvidos (ORSEGA-SMITH et al., 2012; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2005).

Dentre as alterações do envelhecimento, destacam-se perda de força muscular, declínio da aptidão física, dificuldades com atividades da vida diária e comprometimento do equilíbrio estático e dinâmico (JORGENSEN et al., 2013). Outras alterações, também muito importantes, e que resultam em morbidade e mortalidade, são causadas por doenças não transmissíveis (DNTs), tais como: doenças cardiovasculares, hipertensão, derrame, diabetes, câncer, doença pulmonar, artrite, osteoporose, depressão, cegueira, e diminuição da visão (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2005).

O equilíbrio é definido como uma valência física que mantém o centro de gravidade do corpo sobre uma base de suporte, e requer integridade absoluta do sistema biológico do corpo. O equilíbrio pode ser dividido em estático, onde se mantém a estabilidade postural quando não há movimento, e o equilíbrio dinâmico, que mantém a estabilidade postural quando há movimento (LANGE et. al., 2011). O equilíbrio é controlado por três domínios: somatossensorial, visual e vestibular. Conforme o indivíduo vai envelhecendo, é normal que esses domínios sofram declínio das capacidades motoras e neurais, e por isso, resultam em déficit de equilíbrio e de outras valências físicas, como força e flexibilidade (HEICK, 2012).

Com o avanço da idade e o comprometimento do equilíbrio dinâmico, relata-se comumente a respeito do índice de quedas na população mais velha. No Brasil, 30% dos idosos caem pelo menos uma vez por ano, sendo que 32% estão entre os 65 e os 74 anos, 35% entre os 75 e os 84 anos e 51% acima dos 85 anos. As quedas ocorrem mais nas mulheres do que nos homens da mesma faixa etária (BATENI, 2012). A alteração do equilíbrio, principalmente a relacionada ao equilíbrio dinâmico favorece as quedas, sendo assim, essa alteração é considerada um dos principais fatores que limitam a vida do idoso (NASCIMENTO; PATRIZZI; OLIVEIRA, 2012). Os idosos dos 75 aos 84 anos que necessitam de ajuda para as atividades da sua vida diária (comer, tomar banho, higiene íntima, vestir-se, sair da cama, incontinência urinária e fecal) têm uma probabilidade de cair 14 vezes mais do que pessoas da mesma idade que são independentes (ORSEGA-SMITH et al., 2012; PADALA et al., 2017).

Sabe-se que os idosos que sofrem quedas apresentam menores chances de se manterem equilibrados, no entanto, mesmo os idosos que nunca sofreram quedas frequentemente admitem ter dificuldade em desenvolver melhor o equilíbrio dinâmico (NASCIMENTO, PATRIZZI, OLIVEIRA, 2012). De todas as quedas, 5% resultam em fraturas e 5 a 10% em ferimentos importantes que necessitam de cuidados médicos (SILVA et. al., 2008). Além do declínio funcional, as quedas também acarretam sérias lesões, e em alguns casos, são associadas à

mortalidade, sendo essa uma clara explicação do porquê dos indivíduos relatarem medo de cair, e o motivo pelos quais essa incidência limita de tal forma essas pessoas a se motivarem para prática de atividade física (JANSSEN et al., 2013). Estudos mostram que o exercício físico é a maneira mais eficaz para reduzir o índice de quedas na população idosa, pois além de aprimorar o equilíbrio dinâmico, o desempenho funcional e as atividades da vida diária, também melhora as condições cognitivas, sociais e a qualidade de vida dessas pessoas (BATENI, 2012; JANSSEN; TANGE; ARENDS, 2013).

### **2.2.1 Testes de equilíbrio dinâmico em adultos mais velhos**

Os testes de equilíbrio dinâmico estão ligados a prevenção de quedas em adultos mais velhos e idosos, isto porque trabalham com a velocidade de marcha de cada indivíduo, sendo que velocidades mais lentas de marcha estão relacionadas com instabilidade postural (GUIMARÃES et. al., 2004). Dentre os testes de equilíbrio dinâmico mais conhecidos, destacam-se: Escala de Equilíbrio de Berg (EEB), *Timed Up And Go* (TUG) e o Índice de Marcha Dinâmico (IMD) (RODINI et. al., 2008).

Um estudo de Silva et. al (2008), apresentou resultados positivos avaliando o equilíbrio dinâmico de idosos na prevenção de quedas. No estudo, foram avaliados 61 homens, divididos em 2 grupos distintos, um grupo experimental e outro grupo controle. Os resultados mostraram diferenças significativas entre os grupos, utilizando-se do teste TUG. Outro estudo de Guimarães et. al (2004), avaliou a propensão de quedas em idosos através do teste TUG, onde foram avaliadas 40 idosos, 20 designados em um grupo que praticavam atividade física, e 20 em outro grupo de pessoas sedentárias, todos com idades entre 65 e 75 anos. Os resultados mostraram que os indivíduos sedentários apresentavam maior propensão de quedas e menor equilíbrio dinâmico, quando comparados aos indivíduos que praticavam atividade física.

A diminuição nos tempos totais no teste *Timed Up And Go* são importantes na prevenção de quedas e na melhora no equilíbrio de adultos mais velhos e idosos, além disso, o tempo gasto para a realização do teste está diretamente associado ao nível de equilíbrio dinâmico desse indivíduo. Tempos reduzidos na realização do teste indicam idosos independentes com melhor equilíbrio (SILVA et. al., 2008).

## **2.3 EXERGAMES E EQUILÍBRIO EM ADULTOS MAIS VELHOS**

Com o avanço da tecnologia, novas formas de exercício físico foram testadas com o intuito de melhorar as capacidades motoras de indivíduos mais velhos, dentre elas, os exercícios

realizados por meio dos *exergames*. Esse método de atividade física pode ser um aliado eficaz para o aprimoramento do equilíbrio dinâmico em adultos mais velhos, melhorando também a marcha, as funções motoras finas e brutas, e a coordenação (CHO; HWANGBO; SHIN, 2014).

Esse método tem sido empregado no cenário atual como uma ferramenta para somar aos treinamentos já utilizados para melhorar o equilíbrio e outras valências físicas, tais como força, agilidade e flexibilidade (BAINBRIDGE et al., 2011). Essa utilização deve-se ao fato de possuir um baixo custo, ser simples quanto a utilização, com uma disponibilidade ampla no mercado, e, além disso, trazer uma facilidade de execução em qualquer ambiente, seja realizado em casa pelos próprios indivíduos, ou em ambientes controlados para fins científicos (BATENI, 2012; CHO; HWANGBO; SHIN, 2014).

Até o momento, o sistema *exergame* tem sido utilizado como uma ferramenta para o aprimoramento do equilíbrio. As intervenções até então mostravam que os tratamentos eram feitos com o uso de placas de força caras e de difícil aplicabilidade. Por ser um instrumento de baixo custo e de fácil aplicabilidade como já citado anteriormente, as clínicas de fisioterapia e outras instalações de enfermagem começaram a utilizar o instrumento como um método para aperfeiçoar o equilíbrio estático e dinâmico (BAINBRIDGE et al., 2011).

Um estudo de Bomberger (2010) trouxe a utilização somente dos *exergames* em indivíduos com e sem déficit no equilíbrio. Os resultados mostraram melhoras significativas em 7 dos 14 indivíduos analisados. Em suas considerações, a autora explana a necessidade de mais pesquisas comprovando a eficácia dos jogos ativos no equilíbrio estático e dinâmico em idosos, utilizando os *exergames* como única ferramenta de estudo (BAINBRIDGE et al., 2011).

Agmon et al. (2011) mostra que é viável e seguro utilizar os jogos *exergames* em idosos, e que o mesmo pode trazer benefícios ao equilíbrio. O estudo foi realizado com um número menor de sujeitos, e as intervenções foram realizadas pelos próprios idosos em suas residências. Os resultados foram positivos com a melhora do equilíbrio, contudo, percebe-se uma necessidade na realização de intervenções com a participação mais ativa dos avaliadores, até mesmo por questões de segurança e para criar um leque maior de opções, tanto de facilidade, quanto de complexidade, à medida que os idosos fossem aprimorando suas técnicas ao longo dos três meses de intervenção.

Além de ser usado como um programa de exercício físico, os *exergames* também tem recebido ampla atenção em clínicas de reabilitação e fisioterapia. Um estudo de Bateni (2012) relatou melhora no controle postural e nas habilidades motoras, especificamente no equilíbrio dinâmico, no desempenho na escala de Berg e no teste *Time Up And Go*, utilizando os *exergames*.

Williams et al. (2010) realizou um estudo piloto para verificar a viabilidade do uso do método em idosos com mais de 70 anos e que haviam tido um histórico de quedas no ano anterior, com o intuito de melhorar o controle do equilíbrio estático e dinâmico. Estes participantes participaram de visitas individuais duas vezes por semana durante 12 semanas. Conclui-se que os *exergames* são uma intervenção aceitável no controle de quedas, porém, ainda se fazem necessárias novas pesquisas sobre essa ferramenta para o treinamento em adultos mais velhos (ORSEGA-SMITH et al., 2012).

### 3 MÉTODOS

#### 3.1 TIPO DE ESTUDO

Trata-se de pesquisa quantitativa, com finalidade aplicada, objetivo explicativo. Procedimento caracterizado por um estudo de intervenção, do tipo quase experimental, pois buscou inferir uma causa e efeito de determinado problema sem a distribuição aleatória de sujeitos em grupos, delineando o número de participantes e o tempo suficiente para a realização da intervenção (SELLTIZ; WRIGHTSMAN; COOK, 1987).

A pesquisa fez a utilização da quantificação, desde a coleta de dados até o manuseamento das informações obtidas, assim como também uso de estatísticas, para que os resultados obtidos pudessem ter menores chances de erro sobre as análises e interpretações (DIEHL; TATIM, 2004). O presente estudo fez as análises a partir de um estudo maior, intitulado “Jogos eletrônicos ativos e exercícios contra resistência em adultos mais velhos”, coordenado por docente do Centro de Desportos, da Universidade Federal de Santa Catarina.

#### 3.2 QUESTÕES ÉTICAS

O protocolo da pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Santa Catarina (CAAE nº 64415516.8.0000.0121). Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido antes de iniciarem as intervenções (APÊNDICE A).

#### 3.3 PARTICIPANTES

Os participantes do estudo foram do sexo masculino e feminino com idade igual ou superior a 50 anos. Para elegibilidade, foram selecionados os seguintes critérios: não participar de programa de exercícios físicos regulares um mês antes da intervenção; não ter tido contato com *exergames* nos últimos dois anos; não apresentar dificuldade visual e/ou auditiva para identificação de imagens, cores e sons.

Para exclusão, os seguintes critérios foram selecionados: diagnóstico de doença de Alzheimer; doença de Parkinson; doenças neurológicas incapacitantes; comorbidades psiquiátricas; doenças neurodegenerativas e doença cardiovascular grave.

### 3.3.1 Recrutamento dos participantes

Para divulgar a pesquisa, houve distribuição de panfletos e cartazes nas dependências e arredores da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) (APÊNDICE B). Além disso, a divulgação também foi realizada através de meio eletrônico, em sites da Universidade, tais como: Centro de Desportos (CDS), Agência de Comunicação (AGECOM) e Núcleo de Estudos da Terceira Idade (NETI), através do seguinte link: [noticias.ufsc.br/2017/06/alunos-da-pos-graduacao-em-educacao-fisica-convidam-pessoas-com-50-anos-ou-mais-para-participar-de-estudo/#more-162569](http://noticias.ufsc.br/2017/06/alunos-da-pos-graduacao-em-educacao-fisica-convidam-pessoas-com-50-anos-ou-mais-para-participar-de-estudo/#more-162569).

As pessoas interessadas entraram em contato com os responsáveis pela pesquisa por telefone, e-mail ou pessoalmente. Foi realizado um rastreio prévio quanto aos seguintes critérios: idade, prática de atividade física nos últimos três meses, experiência prévia com *exergames*, lesão ortopédica e uso de prótese/órtese e disponibilidade de participação.

As pessoas que entraram em contato com a equipe responsável foram pré-selecionadas quanto aos critérios de elegibilidade. Os indivíduos que atenderam aos critérios foram convidados a comparecer ao Complexo aquático da UFSC, sala 72, para mais informações sobre a pesquisa, e para poderem ser submetidos à avaliação inicial. Uma equipe treinada (estudantes do curso de Pós-graduação em Educação Física) foram os responsáveis pelas avaliações, supervisão e orientação dos programas de exercício.

### 3.4 INTERVENÇÕES

O programa de exercícios baseado em *exergames* foi realizado por meio do console Microsoft Xbox 360 Kinect™, utilizando jogos do *Kinect Sports Ultimate Collection* e *Kinect Adventures*: boliche, boxe, esqui, futebol, tênis, tênis de mesa, vôlei de praia, rafting, cune dos reflexos, bolhas no espaço. A escolha dos jogos foi baseada em estudo anterior (QUEIROZ et al., 2017). Todos os jogos produzem informações visuais e sonoras, de acordo com o desempenho do executante, com músicas e comentários que auxiliam o comando e a execução. As sessões foram executadas em duplas ou individualmente.

As atividades foram realizadas em sala organizada e equipada para a realização das atividades, com uma tela de projeção (Tecnomast) de 240 cm x 180 cm, projetor Epson Powerlite 96W, conjunto de caixas de som (Satellite As878). O espaço da área de jogo foi delimitado por um tatame/tapete EVA. A temperatura da sala foi mantida estável (~ 21° - 24° Celsius).

As intervenções tiveram duração de 13 semanas e foram realizadas três vezes na semana, em dias alternados. Cada sessão teve duração aproximada de 60 minutos: 10 minutos para aquecimento inicial, 40-45 minutos de execução dos jogos esportivos e 5-10 minutos para relaxamento no final. Os participantes foram orientados a não participar de outro programa de exercícios físicos e ter frequência de, no mínimo, 75% nas sessões de treinamento.

### 3.5 DESFECHO

A avaliação de equilíbrio dinâmico foi realizada por meio do teste de *Timed Up And Go* (TUG) (tempo em segundos), na versão adaptada por Rikli e Jones (1999). Esse teste consiste em levantar da cadeira, caminhar o mais rapidamente possível (sem correr) por 2,44 metros contornar um cone e retornar à cadeira, sentando-se novamente.

Para a realização do teste foi necessário a utilização de um cronômetro, fita métrica, cone, uma cadeira (com encosto) de aproximadamente 43 cm de altura. Para fins de análise, adotou-se o melhor tempo entre as duas tentativas do TUG.

#### 3.5.1 Caracterização dos participantes

A caracterização dos participantes foi feita com as informações sobre: sexo, idade (em anos completos), escolaridade (primeiro grau, segundo grau, técnico de nível médio, magistério + segundo grau ou graduação), arranjo familiar (mora sozinho ou acompanhado) e renda (<R\$880,00, R\$880,00 – R\$1760,00, R\$1760,00 – R\$4400,00, R\$4400,00 – R\$8800,00, >8800,00 – baseada em um salário mínimo).

### 3.6 PROCEDIMENTO ESTATÍSTICO

Na análise descritiva dos resultados foram utilizadas médias, desvios padrão, medianas, intervalo interquartil e frequência absoluta. A normalidade dos dados foi verificada por meio do teste Shapiro-Wilk. A comparação dos valores das medianas pré e pós-intervenção foi realizada por meio do teste Wilcoxon para amostras pareadas. Este estudo adotou a análise por intenção de tratar com a imputação dos valores da linha de base para *dropouts*. Considerou-se como dropouts os participantes que não completaram o estudo por qualquer motivo, dentre os quais a baixa aderência, remoção administrativa, não aderência ao protocolo etc. Uma análise de sensibilidade foi realizada conduzindo-se a análise por protocolo (análise conduzida apenas com participantes concluintes). A comparação das variáveis descritivas entre concluintes e dropouts foi feita por meio dos testes t de Student (Idade) e Qui-quadrado (Sexo, escolaridade,

arranjo familiar e renda). Em todas as análises foi utilizado o nível de significância estatística de 5% ( $p < 0,05$ ). O tamanho do efeito foi verificado e analisado conforme proposto por Cohen (1992) como efeito pequeno ( $d < 0,30$ ), efeito médio ( $0,30 \leq d < 0,50$ ) e efeito grande ( $d > 0,50$ ). As análises estatísticas foram realizadas no programa IBM SPSS Statistics para Windows (SPSS®, versão 16.0).



#### 4 RESULTADOS

Foram recrutados 18 participantes (12 mulheres e 6 homens), com média etária de 63,  $56 \pm 7,06$  anos, após a análise dos critérios de elegibilidade. Outras informações, como sexo, escolaridade, arranjo familiar e renda são descritas na Tabela 1. Na informação sobre renda, um dos participantes relatou não saber ao certo o valor de sua renda, e por isso, o número de participantes analisados nessa variável foi de 17.

Tabela 1 – Características da amostra (n=18).

Variável	n
<i>Sexo</i>	
Feminino	12
Masculino	6
<i>Escolaridade</i>	
Primeiro grau	3
Segundo grau	3
Técnico de nível médio	1
Magistério + segundo grau	6
Graduação	5
<i>Arranjo Familiar</i>	
Sozinho	2
Acompanhado	16
<i>Renda*</i>	
< R\$880	1
R\$880 – R\$1760	5
R\$1760 – R\$4400	4
R\$4400 – R\$8800	5
> R\$8800	2

\*Valor de um salário mínimo na época.

A Tabela 2 apresenta a diferença pré e pós intervenção de 13 semanas com *exergames* no equilíbrio dinâmico dos participantes, com os valores de mediana (MD) e do intervalo interquartil (IQ). Fazendo a comparação entre o pré e pós teste do equilíbrio dinâmico pela análise de intenção de tratar (ITT) não houve diferença significativa entre os momentos pré e pós teste ( $p=0,09$ ).

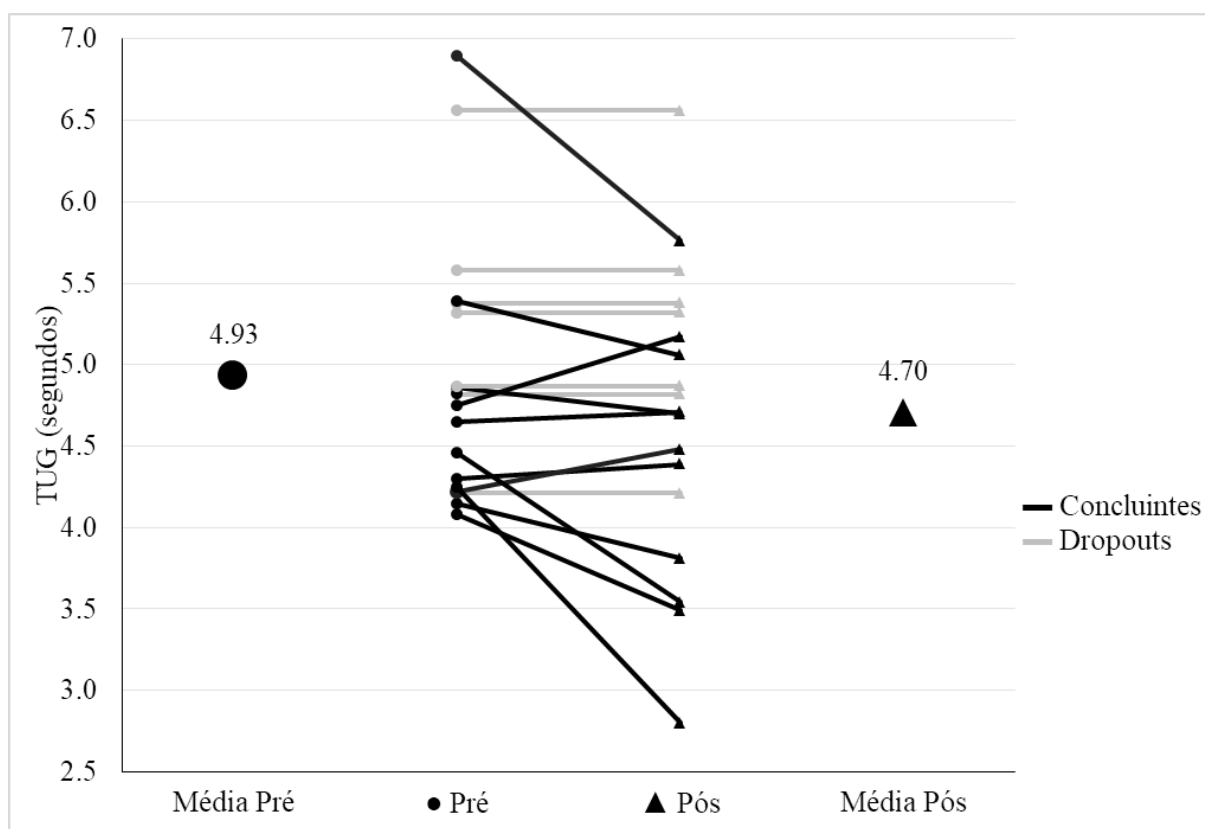
Tabela 2 – Mediana e intervalo interquartil do teste de equilíbrio dinâmico dos momentos pré e pós intervenção – Teste de Intenção de Tratar.

Variável	Pré (MD; IQ)	Pós (MD; IQ)	p
TUG*	4,78; 1,14	4,76; 1,22	0,09

\*TUG: *Timed Up And Go* (tempo em segundos); MD: Mediana; IQ: Intervalo Interquartil

O Gráfico 1 apresenta o desempenho de cada participante de forma individual. Para fins de análise, adotou-se o melhor tempo entre as duas tentativas do TUG. Os valores do tempo em segundos do TUG para os participantes que concluíram e os *dropouts*, assim como a média do pré e pós teste são descritas no gráfico abaixo.

Gráfico 1 – Resultados individuais do teste de equilíbrio dinâmico para concluintes e *dropouts*.



Análise de sensibilidade foi realizada afim de comparar os resultados para o teste de equilíbrio dinâmico somente com os participantes que finalizaram toda a intervenção (n=7). Essa análise também não mostrou diferenças significativas entre os momentos pré e pós teste (Pré: MD = 4,65, IQ= 0,64; Pós: MD= 4,70, IQ= 0,78, p= 0,86).

A Tabela 3 apresenta a comparação do número de participantes que concluíram (n=7) e não concluíram a amostra (n= 11). Foram analisados o sexo, idade, escolaridade, arranjo familiar e renda (baseado em um salário mínimo na época). A média etária dos participantes que concluíram o programa foi de  $63,86 \pm 4,22$  anos e dos que não concluíram foi  $63,36 \pm 8,60$  anos. A análise não mostrou diferenças significativas entre as características dos participantes que concluíram e dos que não concluíram a intervenção.

Tabela 3 – Comparação das características dos participantes que concluíram (n=7) e não concluíram a intervenção (n=11).

Variável	Participantes		p
	Concluintes	Não concluintes	
<i>Sexo</i>			0,57
Feminino	5	7	
Masculino	2	4	
<i>Escolaridade</i>			0,60
Primeiro grau	1	2	
Segundo grau	1	2	
Técnico de nível médio	1	0	
Magistério + segundo grau	3	3	
Graduação	1	4	
<i>Arranjo familiar</i>			0,35
Sozinho	0	2	
Acompanhado	7	9	
<i>Renda*§</i>			0,37
< R\$880	1	0	
R\$880 – R\$1760	1	4	
R\$1760 – R\$4400	2	2	
R\$4400 – R\$8800	3	2	
> R\$8800	0	2	

\*Valor de um salário mínimo na época. § Uma pessoa entre os não concluintes não respondeu/relatou informação.

## 5 DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo verificar o efeito de 13 semanas de um programa de exercício físico baseado em *exergames* no equilíbrio dinâmico de adultos mais velhos. Após as análises dos momentos pré e pós intervenção dos participantes por meio do teste *Timed Up And Go*, não foram observadas diferenças significativas no equilíbrio dinâmico dos participantes, assim como verificado por Brainbridge et. al. (2011).

Brainbridge, et. al. (2011), não verificou diferenças significativas no equilíbrio dinâmico em seus participantes, onde avaliou 6 indivíduos, durante 6 semanas, utilizando-se dos testes Escala de Equilíbrio de Berg e Escala de Confiança de Equilíbrio. Dentre as limitações apresentadas no estudo, destaca-se o curto período de semanas para a realização do teste, ausência de um grupo controle e a incapacidade de acompanhar os sujeitos após as intervenções. Embora o presente estudo tenha sido realizado durante 13 semanas, o número pequeno de participantes que concluíram a intervenção (n=7) pode ser uma das explicações pela diferença não significativa dos momentos pré e pós teste, além também da ausência de um grupo controle para as comparações após as análises.

Mesmo que o presente estudo não tenha identificado diferenças significativas, os *exergames* parecem mostrar resultados positivos no equilíbrio dinâmico, quando aliados a outra intervenção, como a fisioterapia. Um estudo de Bateni (2012) avaliou a eficácia do treinamento com *exergames* no controle do equilíbrio em adultos mais velhos em comparação com o treinamento de fisioterapia. A intervenção durou quatro semanas com sessões realizadas três vezes na semana, e com sujeitos de ambos os sexos. Os indivíduos foram divididos em três grupos, um grupo foi avaliado com as sessões de *exergames* e fisioterapia, outro somente com os *exergames*, e o ultimo somente com fisioterapia. Os resultados mostraram melhoras significativas nos participantes que foram avaliados com os *exergames* e fisioterapia, e nos sujeitos do grupo com a fisioterapia isolada. Por mais que tenha sido realizado em um curto período (4 semanas), a distribuição de mais grupos e de outros métodos de treinamento parecem ser um dos fatores que intensificam o aprimoramento do equilíbrio dinâmico, visto que os *exergames* isolados não mostraram diferenças significativas no equilíbrio dinâmico. O presente estudo utilizou-se somente dos *exergames* para as análises, e talvez também por esse motivo, os resultados não tiveram significância. Para estudos futuros, sugere-se a utilização de outros métodos integrados para a avaliação do equilíbrio dinâmico e de grupos divididos para análises posteriores.

Estudos como os de Janssen et. al. (2013), Jorgensen, et. al. (2013) e Cho; Hwangbo e Shin (2014), mostraram resultados positivos no equilíbrio dinâmico dos sujeitos. O estudo de Janssen et. al (2013) contou com a participação de 29 idosos, homens e mulheres, distribuídos em três grupos, um grupo com oito idosos que já tinham experiência prévia com os jogos, o segundo grupo com oito idosos que não tinham experiência prévia com os jogos, e um grupo controle com 13 idosos que não passaram pela intervenção com *exergames*. Jorgensen et. al. (2013) dividiu sua amostra em dois grupos, um grupo com 28 idosos que passaram pela intervenção com os *exergames*, e outro grupo controle com 30 idosos, com idade média de  $75 \pm 6$  anos, durante 10 semanas, enquanto que Cho, Hwangbo e Shin (2014) contaram com 32 idosos com idades entre 65 e 80 anos, divididos em dois grupos, um com a aplicação dos *exergames* (n=17) e um grupo controle (n=15), durante 8 semanas.

Para estudos futuros, sugere-se a utilização de jogos que possam de alguma forma envolver movimentos que trabalhem com o equilíbrio dinâmico, com um número maior de sujeitos e com a utilização de um grupo controle ativo ou inativo.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após 13 semanas de intervenção de um programa de exercício físico baseado em *exergames* no equilíbrio dinâmico de adultos mais velhos, pode-se observar que os resultados não obtiveram significância após a análise dos momentos pré e pós utilizando o teste *Timed Up And Go*.

Os *exergames* podem ser uma opção segura e eficaz para o aprimoramento do equilíbrio dinâmico em adultos mais velhos, pois abrangem diversos ambientes e situações de jogos, fazendo com que a prática se torne ainda mais atrativa e motivante ao participante, porém, o que se pode observar após as análises e interpretações dos resultados com outros estudos, é a necessidade de ter um número maior de participantes que fazem parte da amostra, a utilização de um grupo controle (ativo e/ou inativo), e também de jogos específicos para o equilíbrio dinâmico.

## REFERÊNCIAS

- AGMON, Maayan et al. A pilot study of wii fit exergames to improve balance in older adults. **Journal of Geriatric Physical Therapy**, [s.l.], v. 34, n. 4, p.161-167, 2011. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health).
- BAINBRIDGE, Emily et al. The effects of the nintendo wii fit on community-dwelling older adults with perceived balance deficits: A pilot study. **Physical & Occupational Therapy in Geriatrics**, [s.l.], v. 29, n. 2, p.126-135, 26 abr. 2011.
- BATENI, Hamid. Changes in balance in older adults based on use of physical therapy vs the Wii Fit gaming system: a preliminary study. **Physiotherapy**, [s.l.], v. 98, n. 3, p.211-216, set. 2012.
- BIERYLA, Kathleen A.. Xbox Kinect training to improve clinical measures of balance in older adults: a pilot study. **Aging Clinical and Experimental Research**, [s.l.], v. 28, n. 3, p.451-457, 19 set. 2015.
- BOMBERGER, Stephanie Allene. The effects of nintendo wii fit on balance of elderly adults. 2010. 38 f. Tese (Doutorado) - Curso de Kinesiology And Health Science, College Of William And Mary, Williamsburg, 2010.
- CHO, Gyeong Hee; HWANGBO, Gak; SHIN, Hyung Soo. The effects of virtual reality-based balance training on balance of the elderly. **Journal of Physical Therapy Science**, Republic of Korea, v. 26, n. 4, p.615-617, jan. 2014.
- COHEN, J. A power primer. **Psychological Bulletin**, v. 112, n. 1, p. 155–159, jul. 1992.
- DIEHL, A.A; TATIM, D.C. Pesquisa em ciências sociais aplicadas: métodos e técnicas. São Paulo: **Prentice Hall**, p. 168, Fev. 2004.
- GUIMARÃES, L. H. C. T. et al. Comparação da propensão de quedas entre idosos que praticam atividade física e idosos sedentários. **Neurociências**, Minas Gerais, v. 12, n. 2, p.68-72, abr. 2004.
- GRAVES, Lee E.f. et al. The physiological cost and enjoyment of wii fit in adolescents, young adults, and older adults. **Journal of Physical Activity And Health**, Liverpool, v. 7, n. 3, p.393-401, jan. 2010.
- HEICK, J.D. et al. Wii fit and balance does the wii fit improve balance in community-dwelling older adults? **Topics in Geriatric Rehabilitation**, Hagerstown, v. 28, n. 3, p. 217-222, maio. 2012.
- IBGE. **BRASIL: Tábua Completa de Mortalidade - Ambos os Sexos - 2012**. 2012.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010**. 2010.
- JANSSEN, Sacha; TANGE, Huibert; ARENDS, Rachele. A preliminary study on the effectiveness of exergame nintendo “wii fit plus” on the balance of nursing home residents. **Games for Health Journal**, [s.l.], v. 2, n. 2, p.89-95, abr. 2013.
- JORGENSEN, M. G. et al. Efficacy of nintendo wii training on mechanical leg muscle function and postural balance in community-dwelling older adults: A randomized controlled trial. **The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**, [s.l.], v. 68, n. 7, p.845-852, 31 out. 2012.

- KARAHAN, Ali Yavuz et al. Effects of exergames on balance, functional mobility, and quality of life of geriatrics versus home exercise programme: Randomized controlled study. **Central European Journal of Public Health**, Turkey, v. 1, n. 23, p.14-18, nov. 2015.
- LANGE, Belinda et al. Development of an interactive stepping game to reduce falls in older adults. **International Journal on Disability and Human Development**, [s.l.], v. 10, n. 4, p.331-335, 1 jan. 2011.
- LEVY, Y; ELLIS, T. J. A guide for novice researchers on experimental and quasi-experimental studies in information systems research. **Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge, and Management**, Florida, v. 6, p. 151-161, out. 2011.
- MAILLOT, Pauline; PERROT, Alexandra; HARTLEY, Alan. Effects of interactive physical-activity video-game training on physical and cognitive function in older adults. **Psychology and Aging**, [s.l.], v. 27, n. 3, p.589-600, 2012.
- MENEGHINI, Vandriz et al. Percepção de adultos mais velhos quanto à participação em programa de exercício físico com exergames: estudo qualitativo. **Ciência & Saúde Coletiva**, Florianópolis, v. 21, n. 4, p.1033-1041, abr. 2016.
- NASCIMENTO, Lilian Cristina Gomes do; PATRIZZI, Lislei Jorge; OLIVEIRA, Carla Cristina Esteves Silva. Efeito de quatro semanas de treinamento proprioceptivo no equilíbrio postural de idosos. **Fisioterapia e Movimento**, Curitiba, v. 25, n. 2, p.325-331, jun. 2012.
- NITZ, J. C. et al. Is the Wii Fit™ a new-generation tool for improving balance, health and well-being? A pilot study. **Climacteric**, [s.l.], v. 13, n. 5, p.487-491, 2010.
- ORSEGA-SMITH, Elizabeth et al. Wii fit balance intervention in community-dwelling older adults. **Games for Health Journal**, [s.l.], v. 1, n. 6, p.431-435, dez. 2012.
- PADALA, Kalpana P. et al. Efficacy of wii-fit on static and dynamic balance in community dwelling older veterans: a randomized controlled pilot trial. **Journal Of Aging Research**, [s.l.], v. 2017, p.1-9, 2017.
- PIGFORD, Tony; ANDREWS, A. Williams. Feasibility and benefit of using the nintendo wii fit for balance rehabilitation in an elderly patient experiencing recurrent falls. **Journal of Student Physical Therapy Research**, North Carolina, v. 2, n. 1, p.12-20, nov. 2010.
- QUEIROZ BM, et al. Exergame vs. Aerobic Exercise and Functional Fitness of Older Adults: A Randomized Controlled Trial. **J Phys Educ Sports** 2017; 18(1), Art 112: 740-747.
- RODINI, Carolina et al. Estudo comparativo entre a Escala de Equilíbrio de Berg, o Teste Timed Up & Go e o Índice de Marcha Dinâmico quando aplicadas em idosos hígidos. **Revista Acta Fisiátrica**, São Paulo, v. 15, n. 4, p.267-268, out. 2008.
- SILVA, Andressa da et al. Equilíbrio, Coordenação e Agilidade de Idosos Submetidos à Prática de Exercícios Físicos Resistidos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 14, n. 2, p.88-93, mar. 2008.
- SIQUEIRA, Fernando V et al. Prevalência de quedas em idosos e fatores associados. **Revista Saúde Pública**, Pelotas, v. 41, n. 5, p.749-756, maio 2007.
- SMALLWOOD, Stephen R. et al. Physiologic responses and energy expenditure of kinect active video game play in schoolchildren. **Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine**, [s.l.], v. 166, n. 11, p.1005-1009, 1 nov. 2012.



SELLTIZ; WRIGHTSMAN; COOK. Métodos de pesquisa nas relações sociais: volume 1 - delineamentos de pesquisa. 2. ed. São Paulo: **Editora Pedagógica e Universitária Ltda**, 1987.

WILLIAMS, Marie A. et al. Exercising with computers in later life (excell) - pilot and feasibility study of the acceptability of the nintendo® wiifit in community-dwelling fallers. **Bmc Research Notes**, [s.l.], v. 3, n. 1, p.1-8, 2010.

World Health Organization. **Envelhecimento ativo: uma política de saúde**. Brasília: [s.n.], 2005.

**APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido****UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA****CENTRO DE DESPORTOS DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA****TERMO DE CONSENTIMENTO**

Título do trabalho: **“Desempenho cognitivo em idosos: jogos eletrônicos, atividade física e nutrição”**.

Coordenadora: Profa. Dra. Aline Rodrigues Barbosa

Doutoranda Vandriz Meneghini

Você está sendo convidado a participar de um projeto de pesquisa. Antes de você decidir participar é importante que você entenda porque a pesquisa está sendo feita e o que ela envolve. Por favor, perca um pouco do seu tempo e leia com atenção as informações e pergunte se você tiver dúvidas.

**1- Qual o objetivo do estudo?**

O objetivo será analisar os efeitos de um programa de treinamento com musculação no desempenho físico e cognitivo (memória, atenção, tomada de decisão).

**2 - Por que eu fui escolhido?**

Serão convidados a participar deste estudo os indivíduos adultos e idosos, que frequentam regularmente o programa de treinamento de musculação do Centro de Desportos (CDS) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), que queiram participar.

**3 - Eu sou obrigado(a) a participar?**

Você é que decide se quer participar ou não. Você pode decidir participar e desistir a qualquer momento, sem explicar o motivo e sem nenhum problema ou prejuízo para você.

**4 - O que eu tenho de fazer? O que irá acontecer se eu decidir participar?**

Você será solicitado a responder a um questionário sobre informações pessoais e de saúde, consumo alimentar, estilo de vida e qualidade de vida (aproximadamente 20 minutos). Você também será submetido a uma avaliação da atenção, memória, habilidade visuoespacial e habilidade aritmética (aproximadamente 30 minutos). Serão realizados testes de desempenho motor (força, agilidade e mobilidade) e medidas antropométricas (estatura e massa corporal) (aproximadamente 15 minutos).

O programa de treinamento de musculação terá duração de doze semanas (por 50 minutos e 3 vezes por semana). O programa de treinamento com jogos de vídeo game terá duração de doze semanas (por 50 minutos e 2 vezes por semana). Após isso, os programas continuarão como extensão universitária.

Caso concorde em participar do programa, o(a) Sr.(a). aceita ser submetido a avaliação física, atenção, memória. Após este tempo você terá a opção de continuar participando.

#### **5- Quais são as possíveis desvantagens e benefícios em participar?**

Você poderá se sentir um pouco incomodado em responder a perguntas pessoais ou sobre sua saúde. Mas é importante frisar que as informações são sigilosas e você não será identificado em momento algum, apenas será usado um número de identificação.

O estudo não trará riscos para sua integridade física ou moral.

Você poderá melhorar sua capacidade física, atenção e memória. Além disso, as informações obtidas com esse estudo poderão ser úteis cientificamente e de ajuda para outras pessoas.

#### **6 – A minha participação será mantida em sigilo?**

O que será feito como os resultados da pesquisa? A identificação dos participantes será mantida em sigilo, sendo que os resultados do presente estudo poderão ser divulgados em congressos e publicados em revistas científicas, mas seu nome e dados de identificação não serão divulgados. Todos os participantes serão identificados por um número (participante 1,...2,...3).

#### **7 – Eu irei receber algum dinheiro ou terei de pagar por minha participação?**

Você não receberá qualquer valor em dinheiro e todas as despesas necessárias para a realização da pesquisa não serão de sua responsabilidade.

#### **8 – Informações**

Para maiores informações posso telefonar à Vandrize Meneghini, no Departamento de Educação Física, tel. 3721-2378 ou no celular nº 9905-7105.

Aceito participar da pesquisa “**Desempenho cognitivo em idosos: jogos eletrônicos, atividade física e nutrição**”

Florianópolis, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Assinatura do participante\_\_\_\_\_

Doutoranda Vandrize Meneghini\_\_\_\_\_

## APÊNDICE B – Cartazes e panfletos do projeto

# ATIVIDADE FÍSICA & VIDEOGAME ATIVO

PESSOAS COM 50 ANOS OU MAIS

**AVALIAÇÕES E  
EXERCÍCIOS FÍSICOS  
GRATUITOS!**

Entre em contato

## VENHA PARTICIPAR

Atividades realizadas  
2 ou 3 vezes por semana  
com duração de 60 min

Cada participante receberá  
um relatório completo sobre:

- Desempenho físico
- Desempenho cognitivo
- Indicadores de saúde

Avaliações para **motoristas**  
e **não motoristas**



## CONTATOS



**WhatsApp:**  
(48) 99657-1323



**Telefones:**  
(48) 99657-1323  
(48) 3721-2378  
falar com Vandrize



**E-mail:**  
jogosnaufsc@gmail.com

